



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 22 903 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 41 F 13/62**  
B 41 F 13/08

②① Aktenzeichen: 195 22 903.7  
②② Anmeldetag: 23. 6. 95  
②③ Offenlegungstag: 2. 1. 97

⑦① Anmelder:  
MAN Roland Druckmaschinen AG, 83075 Offenbach,  
DE

⑦④ Vertreter:  
Freitag, E., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 08525 Plauen

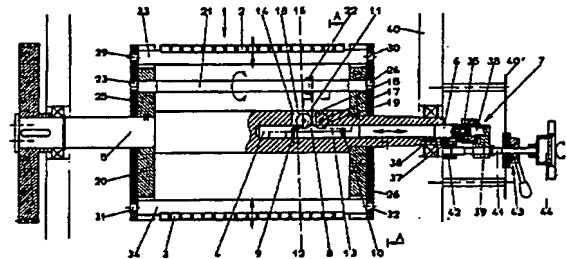
⑦② Erfinder:  
Höhle, Karl-Heinz, 08527 Plauen, DE; Militzer,  
Winfried, 08527 Plauen, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 38 38 314 A1  
DE 295 02 957 U1

⑤④ **Falzzylinder**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Falzzylinder für Falzapparate von Rotationsdruckmaschinen mit verstellbaren Mechanismen, die mit mindestens einer Spindel in Verbindung stehen, die im Falzzylinder zu dessen Welle radial beabstandet angeordnet und mit Hilfe einer in einer coaxialen Bohrung der Welle angeordneten Stellspindel verdrehbar ist. Um mit kostengünstigen, einfachen Mitteln eine Verstellung der Mechanismen während des Maschinenlaufes zu gewährleisten, ist die Stellspindel (8) gegenüber der Welle (5) gegen Verdrehung gesichert in deren Bohrung (4) axial verschiebbar angeordnet sowie mit einem Zugmittel axial beabstandet jeweils fest verbunden, dessen beide Trume (12; 13) aufeinander zulaufend jeweils über eine in einem radialen Durchbruch (14; 15) der Bohrung (4) angeordnete Umlenkscheibe (18; 19) zu einer auf der Spindel (21) befestigten, von dem Zugmittel umschlungenen Antriebscheibe (22) führen.



DE 195 22 903 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 96 602 001/354

7/25

DE 195 22 903 A 1  
BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Falzzyylinder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bekannt ist aus dem DE 2 95 02 957.9 U1 ein Falzzyylinder mit einem verstellbaren Umfang, wobei die Welle des Falzzyinders mit einer coaxialen Bohrung ausgestattet ist, in der eine antreibbare Stellschindel angeordnet ist, deren Drehbewegung mechanisch auf achsparallele Spindeln übertragen wird, die mit dem Umfang des Falzzyinders variierend radial verstellbaren Stützelementen für die Falzprodukte gekoppelt ist.

In der DE 38 38 314 A1 werden die genannten Mittel für eine Einstellung der Falzklappen auf unterschiedliche Dicken der Falzprodukte benutzt.

Die genannten Lösungen sind insbesondere hinsichtlich der Bewegungsübertragung zwischen der Stellschindel und der bzw. den mit den verstellbaren Mechanismen, wie Stützelemente oder Falzklappen, gekoppelten Spindeln kompliziert und damit technisch aufwendig und relativ teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Falzzyylinder gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, der mit kostengünstigen, einfachen Mitteln eine Verstellung der Mechanismen während des Maschinenlaufs gewährleistet.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 erfüllt.

Die Verwendung eines Zugmittels ermöglicht auf engsten Raum eine einfache Übertragung der Verstellungsbewegung von der coaxialen Stellschindel auf die mit den verstellbaren Mechanismen verbundene Spindel.

Die Unteransprüche enthalten insbesondere bezüglich des Zugmittels, der Verstellung der Mechanismen in Gestalt von Falzklappen oder den Umfang des Falzzyinders veränderbaren Stützelementen, der Anordnung der mit den Mechanismen verbundenen Spindel sowie der axialen Verstellung der Stellschindel günstige Ausführungsformen des Lösungsprinzips.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Falzzyinders mit einer erfindungsgemäßen Verstellung dessen Stützelemente für die Falzprodukte während des Maschinenlaufes,

Fig. 2 einen Querschnitt gemäß Schnitt A-A von Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt des Falzzyinders mit einer erfindungsgemäßen Verstellung dessen Falzklappen während des Maschinenlaufes,

Fig. 4 eine Variante von Fig. 3 mit anderer Spindelanordnung gemäß Schnitt D-D von Fig. 5,

Fig. 5 einen Querschnitt gemäß Schnitt C-C von Fig. 4.

Fig. 1 zeigt einen Falzzyylinder 1 dessen Umfang mittels radial verstellbarer Stützelemente 2; 3 für die nicht dargestellten Falzprodukte veränderbar ist.

Dazu ist in einer coaxialen Bohrung 4 der Welle 5 des Falzzyinders 1 eine Stellschindel 6 durch einen außerhalb der Maschinenverkleidung betätigbaren Stelltrieb 7 axial verstellbar.

Im Bereich einer Aussparung 8 der Stellschindel 6 sind an dieser coaxial beabstandet jeweils über einen Bolzen 9; 10 die Enden eines Zugmittels in Gestalt einer Kette 11 befestigt, deren beiden aufeinander zu laufende Trume 12; 13 jeweils durch eine in einem radialen Durchbruch 14; 15 der Bohrung 4 auf einen Exzenterbolzen

16; 17 gelagerte Umlenkscheibe 18; 19 90° abgelenkt unter Zwischenfügung eines 90°-Winkelversatzgliedes zu einer verzahnten, auf einer achsparallel zur Welle 4 in dem zu dieser festen Zylinderkörper 20 gelagerten Spindel 21 befestigten Antriebsscheibe 22 führen und diese umschlingen.

Die Spindel 21 besitzt an ihren Enden jeweils einen Exzenterzapfen 23; 24, der in eine den Falzzyylinder 1 stirnseitig begrenzende, verdrehbar auf der Welle 5 angeordnete Scheibe 25; 26 formschlüssig in deren Drehrichtung eingreifen.

Die Scheiben 25; 26 sind mit zur jeweiligen Radiale schräg verlaufenden Langlöcher 27; 28 ausgestattet (Fig. 2), in die jeweils radial formschlüssig ein Zapfen 29 bis 32 einer im Zylinderkörper 20 achsparallel radial verschiebbar geführten, längs des Zylinderkörpers 20 mehrfach mit Stützelementen 2; 3 bestückten Traverse 33; 34 eingreift (Fig. 1).

Wie Fig. 1 zu entnehmen, ist an der Stellschindel 6 außerhalb der Bohrung 4 stirnseitig ein Lagergehäuse 35 befestigt, das mit Hilfe eines zur Stellschindel 6 achsparallel in eine Bohrung 36 der Welle 5 eingreifenden Führungsstiftes 37 gegenüber der Welle 5 verdrehgesichert ist.

In dem Lagergehäuse 35 ist axial fixiert ein Führungsbolzen 38 gelagert, an den ein Verbindungsstück 39 angelenkt ist, das eine von einer achsparallel zur Stellschindel 6 im Gestell 40; 40' gelagerten Gewindeschindel 41 durchsetzte Gewindebohrung besitzt. Die Gewindeschindel greift ebenfalls mit einem weiteren Gewinde entgegengesetzter Steigung, d. h. mit einem Rechts- oder Linksgewinde in eine entsprechende Gewindebohrung eines am Gestell 40 befestigten Führungsstückes 42 ein. Außerhalb des Gestells 40' ist die Gewindeschindel 41 mittels einer Klemmeinrichtung 43 gegen Verdrehung fixierbar und mit einem Bedienelement 44 ausgestattet.

Fig. 3 zeigt einen aus zwei verdrehbar auf der Welle 5' angeordneten, mit jeweils Falzklappen gleicher Art als feste Falzklappen 45 bzw. bewegliche Gegenfalzklappen 46 bestückten Zylinderteilen 47; 48 bestehenden Falzzyylinder 1', wobei die festen Falzklappen 45 an dem innen liegenden massiven Zylinderteil 47 befestigt und die Gegenfalzklappen 46 in über axiale Durchbrüche 49; 50 von letzterem mittels Traversen 51; 52 verbundenen und beiderseits von diesem angeordneten Scheiben 53; 54 gelagert sind.

Zur Einstellung der Falzklappen auf unterschiedliche Produktdicken über eine Verdrehung der Zylinderteile 47; 48 werden bis auf die in Gestalt und Anordnung geänderte Spindel 55 die Mittel von Fig. 1 und 2 analog angewendet, wobei die Spindel 55 mit einem Exzenterabschnitt 56 in einer Aussparung 57 der Scheibe 54 einerseits in deren Drehrichtung formschlüssig und andererseits mit radialem Spiel angeordnet und mit zwei zentrischen, beiderseitig des Exzenterabschnittes 56 angeordneten Abschnitten 58; 59 mit dem Abschnitt 58 im anderen Zylinderteil 47 gelagert ist und dem Abschnitt 59 in Drehrichtung des Falzzyinders 1' formschlüssig eine Aussparung 60 eines auf der Welle 5' befestigten Mitnehmers 61 durchsetzt sowie außen stirnseitig die Antriebsscheibe 22' trägt.

Die Fig. 4 und 5 zeigen einen analog zu Fig. 3 gestalteten Falzzyylinder 1'', dessen die festen Falzklappen 45' tragendes Zylinderteil 47' gegenüber dem die beweglichen Gegenfalzklappen 46' tragenden Zylinderteil 48', abweichend zu Fig. 3, mit Hilfe einer in einer zur Stellschindel 6'' senkrechten Ebene angeordneten Spindel 62

verdrehbar ist, die in einer mit dem Mitnehmer 61' fest verbundenen Gabel 63 zweifach, jeweils mit radialem Spiel gelagert ist und zwischen den beiden Lagerstellen die Antriebsscheibe 64 trägt, auf Grund deren gegenüber Fig. 1 bis 3 um 90° verdrehten Anordnung die Winkelversatzglieder in der Kette 65 entfallen und die beiden Umlenkscheiben 66; 67 in einer achsparallel zur Stellspindel 6'' verlaufenden, durchgehenden Aussparung 68 angeordnet sind.

Die Spindel 62 greift über an ihren Enden angeordnete Gewinde jeweils mit entgegengesetzter, gleich großer Steigung in eine Gewindebohrung eines im jeweiligen Zylinderteil 47' bzw. 48' verdrehbar gelagerten Bolzens 69; 70 ein, wobei der Bolzen 69 für das innen liegende Zylinderteil 47' die äußere Scheibe 53' des anderen Zylinderteiles 48' in einer Aussparung unter einem die gegenseitige Verdrehung der Zylinderteile 47'; 48' ermöglichenden Radialspiel durchsetzt.

Möglich ist auch die Verstellung der Stützelemente für die Falzprodukte bzw. Falzklappen mit Hilfe mehrerer Spindeln, die jeweils getrennt über Antriebsscheibe, Zugmittel und Umlenkscheiben mit der Verstellspindel verbunden sind, wobei diese Antriebssysteme zur Verstellspindel axial versetzt angeordnet sind, oder mit Hilfe mehrerer zur Verstellspindel achsparalleler Spindeln, die jeweils über eine Antriebsscheibe gemeinsam über ein in einer senkrechten Ebene verlaufendes, endloses Zugmittel in Antriebsverbindung und über eine Spindel mittels deren gesonderten Antriebsscheibe, Zugmittels und Umlenkscheiben mit der Verstellspindel in Verbindung stehen.

In beiden Fällen können die Zugmittel mit den zugehörigen Antriebsmitteln in Abhängigkeit zur jeweiligen Gestaltung des Falzzyinders sowohl innerhalb als auch stirnseitig von diesem angeordnet sein.

#### Bezugszeichenliste

1; 1'; 1'' Falzzyylinder 2 Stützelement  
3 Stützelement  
4; 4'; 4'' Bohrung  
5; 5'; 5'' Welle  
6; 6'; 6'' Stellspindel  
7; 7'; 7'' Stelltrieb 8 Aussparung  
9 Bolzen  
10 Bolzen  
11; 11' Kette  
12; 12'; 12'' Trum  
13; 13'; 13'' Trum  
14; 14' Durchbruch  
15; 15' Durchbruch  
16; 16'; 16'' Exzenterbolzen  
17; 17'; 17'' Exzenterbolzen  
18; 18' Umlenkscheibe  
19; 19' Umlenkscheibe  
20 Zylinderkörper  
21 Spindel  
22; 22' Antriebsscheibe  
23 Exzenterzapfen  
24 Exzenterzapfen  
25 Scheibe  
26 Scheibe  
27 Langloch  
28 Langloch  
29 Zapfen  
30 Zapfen  
31 Zapfen  
32 Zapfen

33 Traverse  
34 Traverse  
35 Lagergehäuse  
36 Bohrung  
37 Führungsstift  
38 Führungsbolzen  
39 Verbindungsstück  
40; 40' Gestell  
41 Gewindespindel  
42 Führungsstück  
43 Klemmeinrichtung  
44 Bedienelement  
45; 45' Falzklappe  
46; 46' Gegenfalzklappe  
47; 47' Zylinderteil  
48; 48' Zylinderteil  
49 Durchbruch  
50 Durchbruch  
51 Traverse  
52 Traverse  
53; 53' Scheibe  
54 Scheibe  
55 Spindel  
56 Abschnitt  
57 Aussparung  
58 Abschnitt  
59 Abschnitt  
60 Aussparung  
61; 61' Mitnehmer  
62 Spindel  
63 Gabel  
64 Antriebsscheibe  
65 Kette  
66 Umlenkscheibe  
67 Umlenkscheibe  
68 Aussparung  
69 Bolzen  
70 Bolzen

#### Patentansprüche

1. Falzzyylinder für Falzapparate von Rotationsdruckmaschinen mit verstellbaren Mechanismen — insbesondere mit den Umfang des Falzzyinders variierend verstellbaren Stützelementen für die Falzprodukte bzw. die Einstellung der Produktdicke ermöglichenden Verstellelementen für Falzklappen — die mit mindestens einer Spindel in Verbindung stehen, die im Falzzyylinder zu dessen Welle radial beabstandet angeordnet und mit Hilfe einer in einer koaxialen Bohrung der Welle angeordneten Stellspindel verdrehbar ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Stellspindel (6; 6'; 6'') gegenüber der Welle (5; 5'; 5'') gegen Verdrehung gesichert in deren Bohrung (4; 4'; 4'') axial verschiebbar angeordnet sowie mit einem Zugmittel axial beabstandet jeweils fest verbunden ist, dessen beide Trume (12; 12'; 12''); 13; 13'; 13'') aufeinander zulaufend jeweils über eine in einem radialen Durchbruch (14; 14'; 15; 15'; 68) der Bohrung (4; 4'; 4'') angeordnete Umlenkscheibe (18; 18'; 19; 19'; 66; 67) zu einer auf der Spindel (21; 55; 62) befestigten, von dem Zugmittel umschlungenen Antriebsscheibe (22; 22'; 64) führen.
2. Falzzyylinder nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Spindel (21; 55) zur Stellspindel (6; 6') achsparallel angeordnet ist.
3. Falzzyylinder nach Anspruch 1, gekennzeichnet

dadurch, daß die Spindel (62) in einer senkrechten Ebene zur Stellspindel (6'') angeordnet ist.

4. Falzzylinder nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß zumindest die Antriebsscheibe (22; 22'; 64) verzahnt ist, das Zugmittel als Kette (11; 11'; 65) oder Zahnriemen ausgeführt ist und bei der zur Stellspindel (6; 6') achsparallelen Anordnung der Spindel (21; 55) die Trume (12; 12'; 13; 13') jeweils zwischen Umlenkscheibe (18; 18'; 19; 19') und Antriebsscheibe (22; 22') mit einem 90°-Winkelversatzglied ausgestattet sind.

5. Falzzylinder nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das Zugmittel als Seil ausgeführt ist, das im Umschlingungsbereich der Antriebsscheibe (22; 22'; 64) an deren Umfang befestigt ist.

6. Falzzylinder nach Anspruch 1, 2, 4 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Umlenkscheiben (18; 18'; 19; 19') zueinander winklig in zwei verschiedenen, zur Welle (5; 5') achsparallel in Richtung des jeweiligen Trumes (12; 12'; 13; 13') liegenden Ebenen angeordnet sind.

7. Falzzylinder nach Anspruch 1, 3 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Umlenkscheiben (66; 67) unter Belassung eines Zwischenraumes für die Trume (12''; 13''), das Zugmittel und die Antriebsscheibe (64) in einer zur Welle (5'') achsparallelen Ebene angeordnet sind.

8. Falzzylinder nach Anspruch 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Umlenkscheiben (18; 18'; 19; 19'; 66; 67) auf verstellbaren Exzenterbolzen (16; 16'; 16''; 17; 17'; 17'') gelagert sind.

9. Falzzylinder nach Anspruch 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß das Zugmittel jeweils an einem radial in der Stellspindel (6; 6'; 6'') sitzenden Bolzen (9; 10) befestigt ist.

10. Falzzylinder nach Anspruch 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß außerhalb der Bohrung (4; 4'; 4'') an der Stellspindel (6; 6'; 6'') stirnseitig ein Lagergehäuse (35) befestigt ist, das mit Hilfe eines zur Stellspindel (6; 6'; 6'') achsparallelen Führungsstiftes (37) gegenüber der Welle (5; 5'; 5'') verdrehgesichert ist.

11. Falzzylinder nach Anspruch 10, gekennzeichnet dadurch, daß koaxial zur Stellspindel (6; 6'; 6'') in dem Lagergehäuse (35) axial fixiert ein Führungsbolzen (38) gelagert ist, an dem eine Axialverstellung der Stellspindel (6; 6'; 6'') bewirkende Mittel formschlüssig angreifen.

12. Falzzylinder nach Anspruch 11, gekennzeichnet dadurch, daß an dem Führungsbolzen (38) ein Verbindungsstück (39) angelenkt ist, das unter Gewährleistung eines axial wirksamen Formschlusses in einer Bohrung von einer zur Stellspindel (6; 6'; 6'') achsparallel im Gestell (40; 40') gelagerten Gewindespindel (41) durchsetzt ist.

13. Falzzylinder nach Anspruch 12, gekennzeichnet dadurch, daß die Gewindespindel (41) außerhalb des Gestelles (40; 40') mit einer Klemmeinrichtung (43) ausgestattet ist und ein Bedienelement (44) trägt.

14. Falzzylinder nach Anspruch 1; 2; 4 bis 6; 8 bis 13, gekennzeichnet dadurch, daß die im Zylinderkörper (20) achsparallel gelagerte Spindel (21) beiderseitig des Zylinderkörpers (20) jeweils mit einem Exzenterzapfen (23; 24) formschlüssig in eine Aussparung einer verdrehbar auf der Welle des Falzzylinders angeordnete Scheibe (25; 26) eingreift, die zur jeweiligen Radiale schräg verlaufende Langlö-

cher (27; 28) besitzen, in die jeweils in radialer Richtung formschlüssig ein Zapfen (29 bis 32) einer im Zylinderkörper (20) achsparallel radial verschiebbar geführten, längs des Zylinderkörpers (20) mehrfach mit Stützelementen (2; 3) bestückten Traverse (33; 34) eingreift.

15. Falzzylinder nach Anspruch 1; 2; 4 bis 6; 8 bis 13, gekennzeichnet dadurch, daß die mit mindestens einem exzentrischen Abschnitt (56) ausgestattete Spindel (55) mit jeweils einem Abschnitt (55; 56) in ein Zylinderteil (48; 47) von zwei mit jeweils Falzklappen gleicher Art als bewegliche Gegenfalzklappen (46) bzw. feste Falzklappen (45) bestückten, verdrehbar auf der Welle (5) angeordneten Zylinderteilen (47; 48) eingreift und mit einem dritten zentrischen Abschnitt (59) in einem mit der Welle (51) fest verbundenen Mitnehmer (61) geführt bzw. gelagert ist.

16. Falzzylinder nach Anspruch 15, gekennzeichnet dadurch, daß die Spindel (60) an der Außenseite des Mitnehmers (61) die Antriebsscheibe (22') mit einem stirnseitig am Falzzylinder (1') verlaufenden Zugmittel trägt.

17. Falzzylinder nach Anspruch 1; 3 bis 5; 7 bis 13, gekennzeichnet dadurch, daß die Spindel (62) stirnseitig am Falzzylinder (1'') in einer mit einem gegenüber dessen Welle (5'') verdrehfesten Mitnehmer (6'') verbundenen Halterung gelagert und an ihren Enden mit Gewinde unterschiedlicher Steigung ausgestattet ist, mit dem sie jeweils in die Gewindebohrung eines mit einem verdrehbar auf der Welle (5'') angeordneten, mit Falzklappen gleicher Art als feste Falzklappen (45') bzw. bewegliche Gegenfalzklappen (46') bestückten Zylinderteil (47'; 48') verbundenen Zwischenstückes eine gegenseitige Verdrehung der Zylinderteile bewirkbar eingreift.

18. Falzzylinder nach Anspruch 17, gekennzeichnet dadurch, daß die Halterung als eine der Zweifachlagerung der Spindel (62) unter Gewährleistung eines die gegenseitige Verdrehung der Zylinderteile (47'; 48') ermöglichenden Radialspielles dienende, zwischen ihren Schenkeln die Antriebsscheibe (64) aufnehmende Gabel (63) ausgebildet ist.

19. Falzzylinder nach Anspruch 17 und 18, gekennzeichnet dadurch, daß das Zwischenstück als ein verdrehbar im jeweiligen Zylinderteil (47'; 48') gelagerter, mit einer radialen Gewindebohrung für die Spindel (62) ausgestatteter Bolzen (69; 70) ausgeführt ist.

20. Falzzylinder nach Anspruch 17 bis 19, gekennzeichnet dadurch, daß die Steigung der Gewinde an den Enden der Spindel (62) entgegengesetzt, gleich groß ist.

21. Falzzylinder nach Anspruch 1 bis 20, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere Spindeln jeweils getrennt mit der Verstellspindel in Antriebsverbindung stehen, wobei die jeweils aus Zugmittel, Umlenkscheiben und Antriebsscheibe bestehenden Antriebssysteme zur Verstellspindel axial versetzt angeordnet sind.

22. Falzzylinder nach Anspruch 1; 2; 4 bis 6; 8 bis 16, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere zur Verstellspindel achsparallele Spindeln jeweils über eine Antriebsscheibe durch ein in einer senkrechten Ebene verlaufendes, endloses Zugmittel untereinander und über eine ihre Spindeln mit dem aus Antriebsscheibe, Zugmittel und Umlenkscheiben

bestehenden Antriebssystem mit der Verstellspindel in Verbindung stehen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

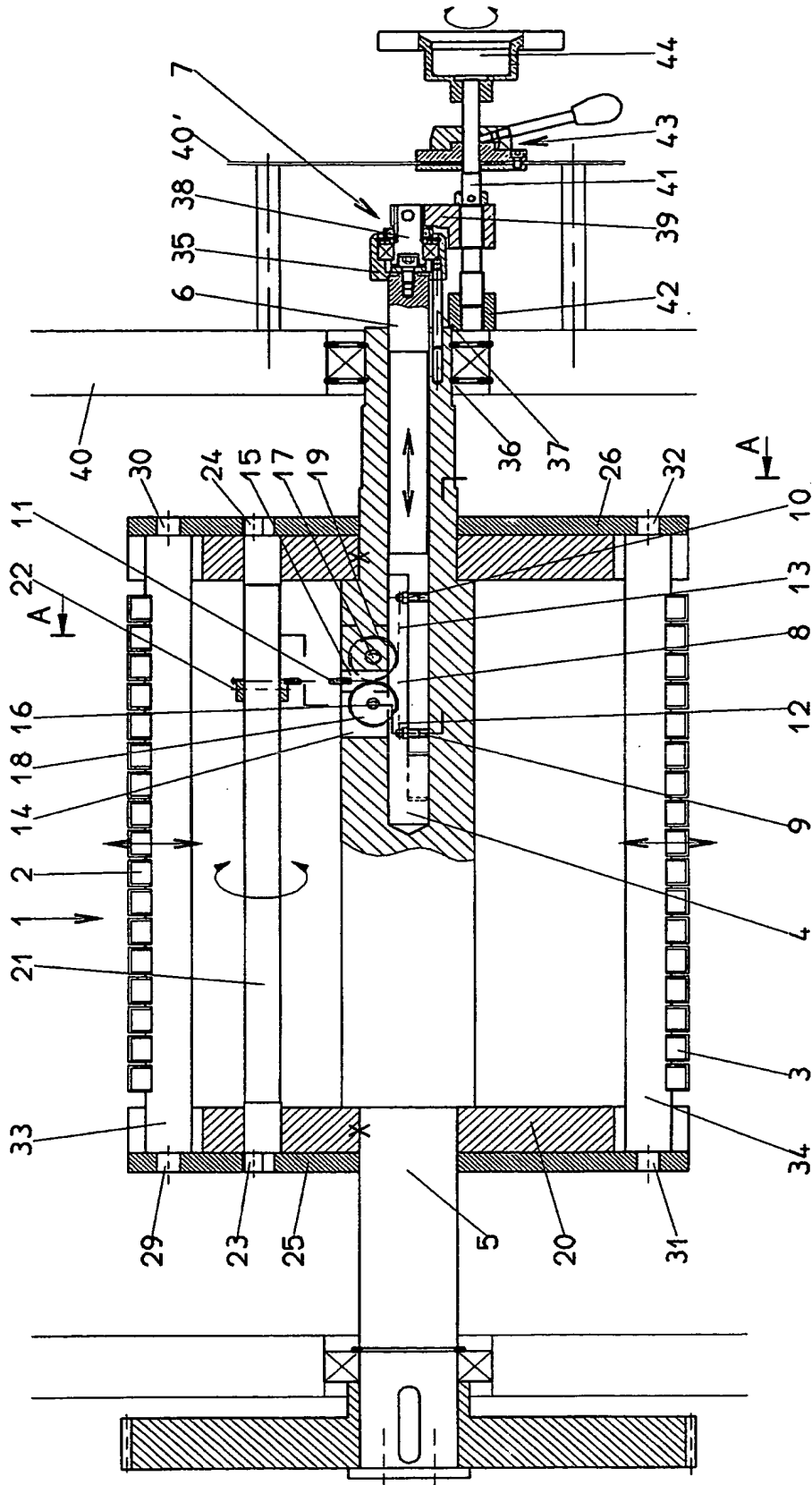


Fig. 1

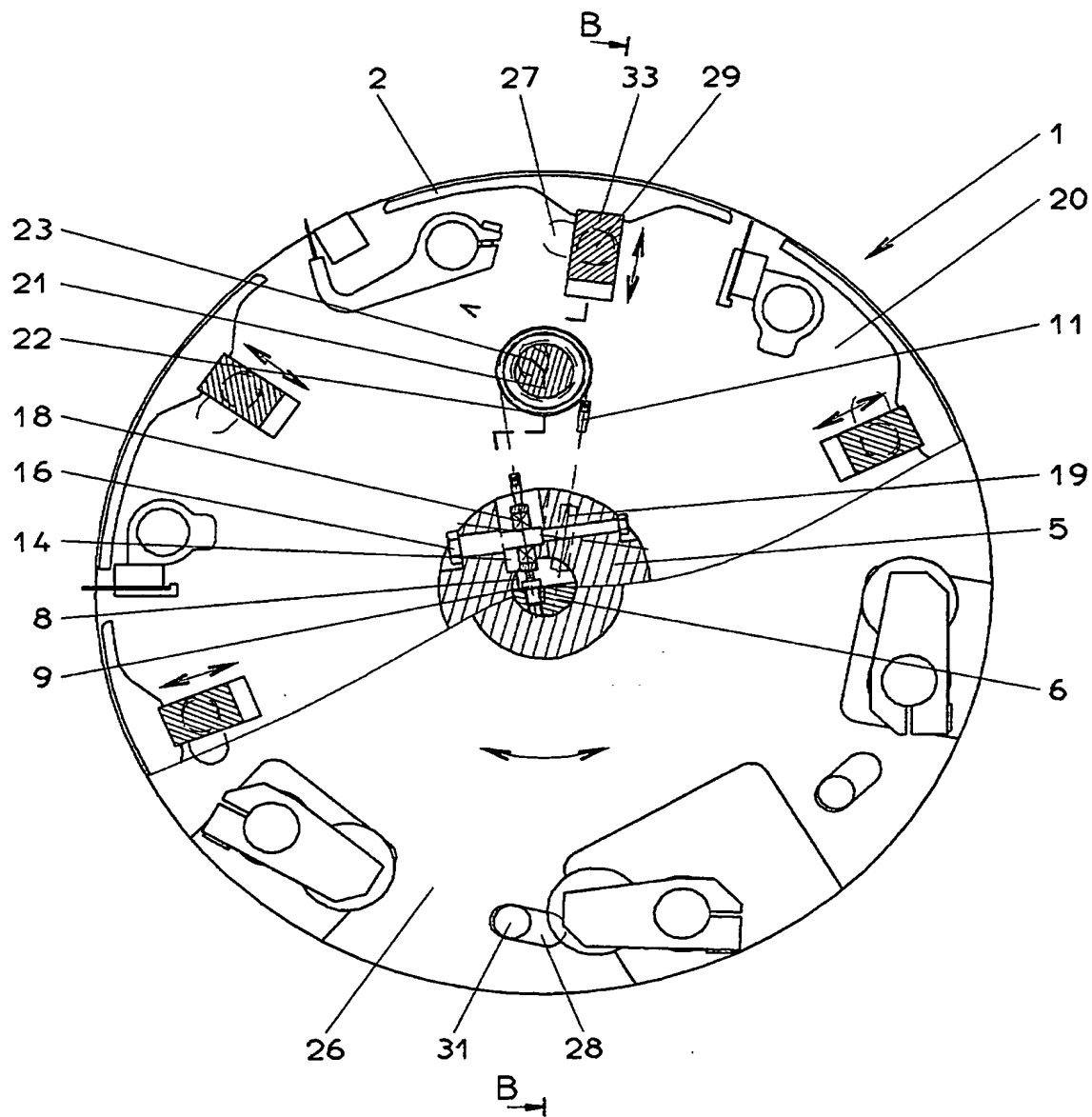
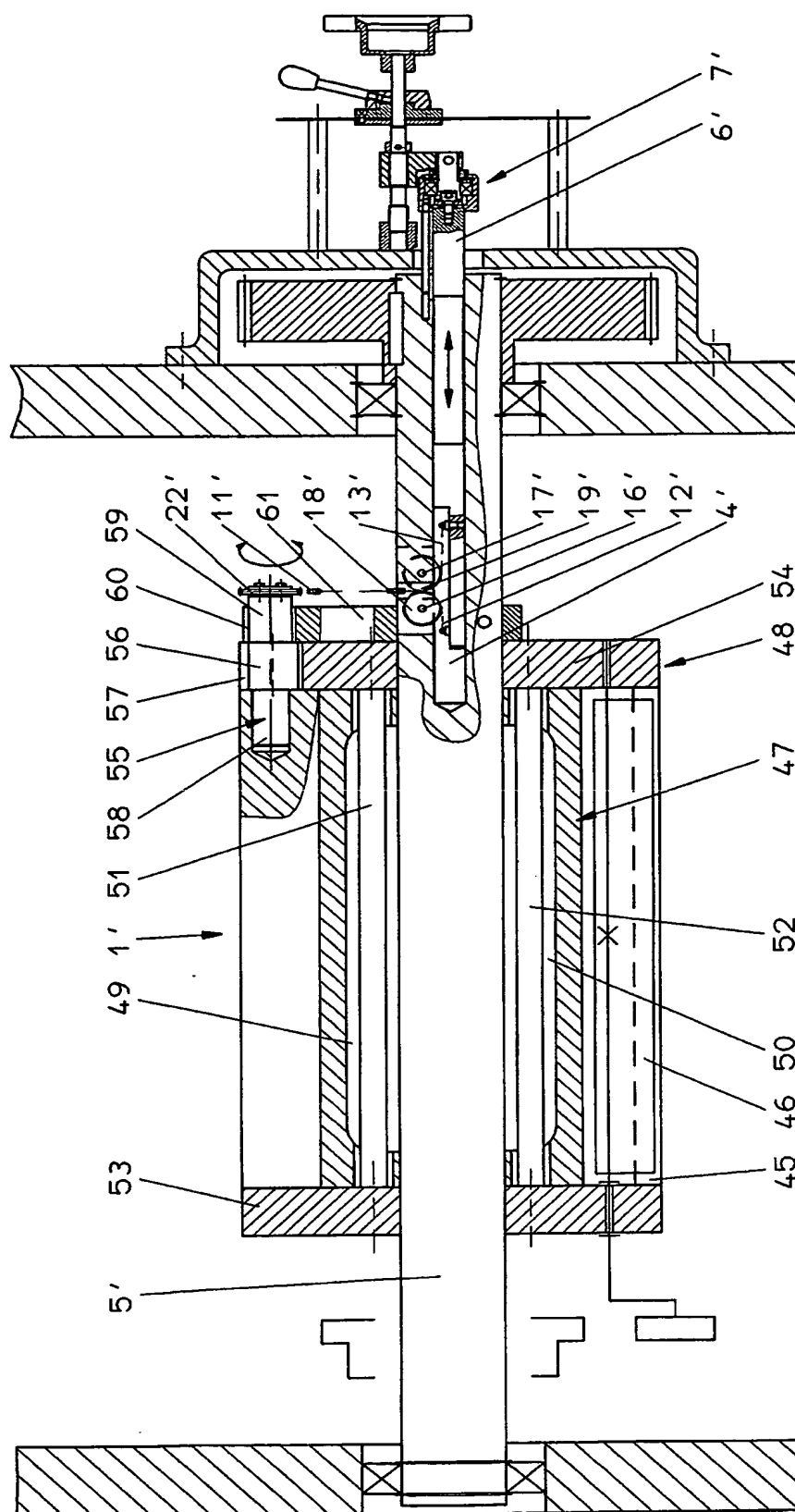


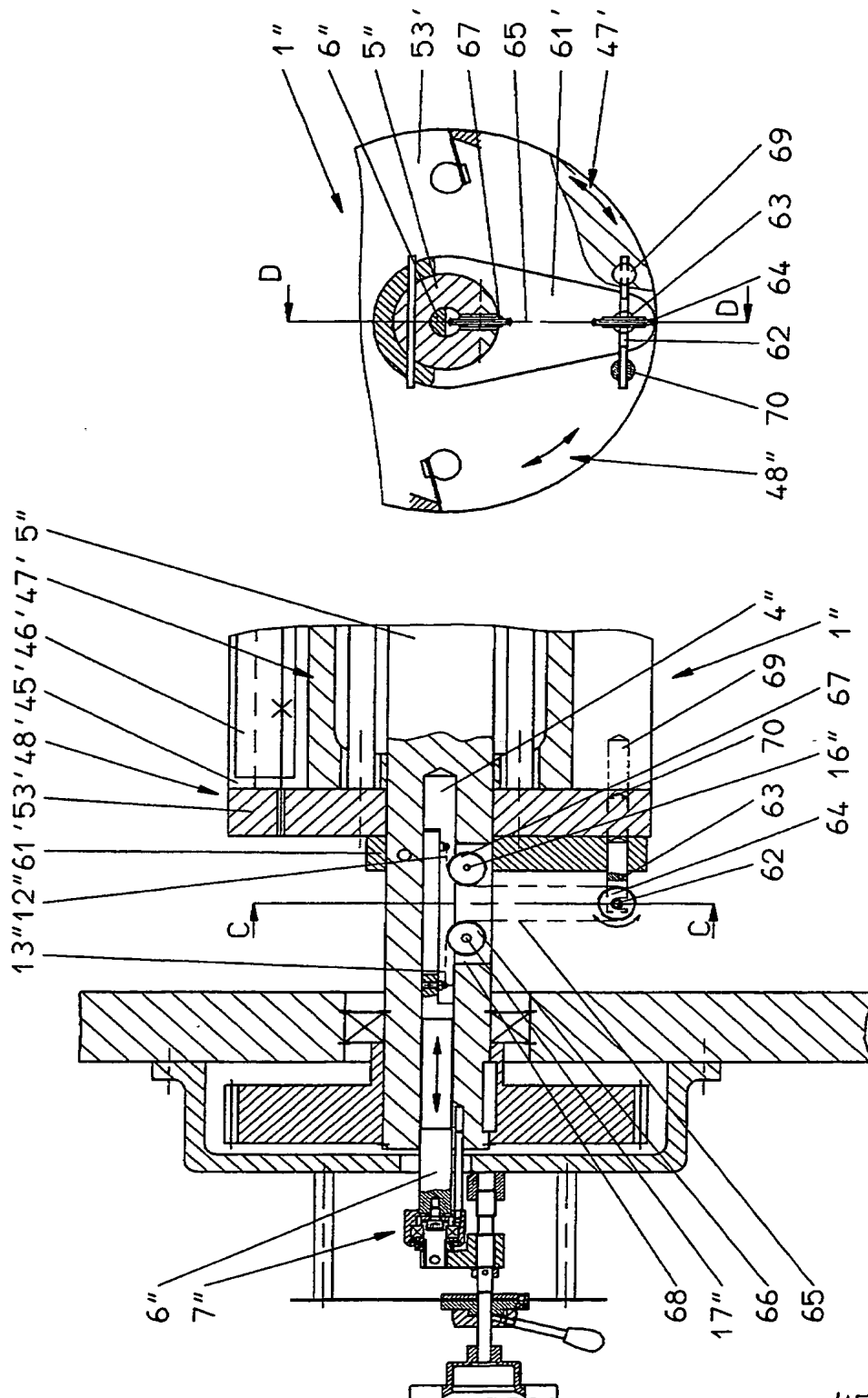
Fig.2



**Nummer:**  
**Int. Cl.<sup>6</sup>:**  
**Offenlegungstag:**

**DE 195 22 903 A1**  
**B 41 F 13/62**  
**2. Januar 1997**





Docket # HEM98/644 (HA-2494)

Applic. # 09/481,640

Applicant: Whitten et al.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**